

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-261201

(43)Date of publication of application : 24.12.1985

(51)Int.Cl.

H01P 1/20

H01P 7/10

(21)Application number : 59-117750

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 08.06.1984

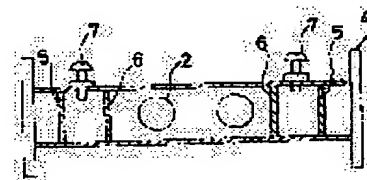
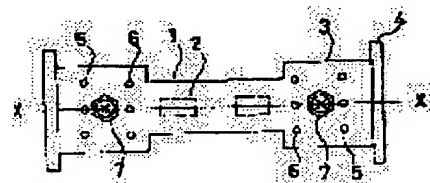
(72)Inventor : KONISHI HIROHARU

## (54) MICROWAVE FILTER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make the titled filter small in size, to reduce a loss, and also to suppress an unnecessary resonance mode by installing a dielectric resonator in the inside of a cut-off waveguide, and connecting a waveguide type resonator formed by a passing waveguide to input and output ends.

**CONSTITUTION:** An incident microwave is filtered by using a resonance frequency of a waveguide type resonator as a center frequency, a microwave whose length between inductive metallic rods 5, 6 is half-wavelength resonates, and an unnecessary resonance mode scarcely exists. Subsequently, the microwave enters a cut-off waveguide 1 and it is further filtered by two dielectric resonators 2 whose transmission loss is small. However, the resonator 2 has many resonance modes, therefore, the unnecessary resonance mode can be eliminated by providing the waveguide type resonator again on an output side of the last stage and making it pass through.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-261201

⑬ Int. Cl.

H 01 P

1/20  
7/10

識別記号

庁内整理番号

A-7741-5J  
6749-5J

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波フィルタ

⑯ 特 願 昭59-117750

⑰ 出 願 昭59(1984)6月8日

⑱ 発 明 者 小 西 弘 治 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マイクロ波フィルタ

## 2. 特許請求の範囲

カットオフ導波管内に設置された誘電体共振器と、該カットオフ導波管の入力端および／または出力端に接続された通過導波管により形成された導波管形共振器とを有することを特徴とするマイクロ波フィルタ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔技術分野〕

本発明はマイクロ波フィルタに関する。

## 〔従来技術〕

これまでも高品質の回線を実現するためにマイクロ波フィルタの性能の向上が要求されてきた。導波管形共振器を使用したマイクロ波フィルタは信号の選択度には優れているが損失が大きくかつ装置が大型となるという欠点を有していた。

一方、誘電体共振器を使用したマイクロ波フィルタは形状が小型にできること、損失が少ないこ

と、及び温度特性が良好なことから実用化が促進されている。しかしながら誘電体共振器には高誘電率の誘電体が装着されているので本質的に多くの共振モードを有し、フィルタを形成した場合にはその透過特性及び反射特性に多くの不要共振が発生していた。第1図は従来例に係る誘電体共振器使用のマイクロ波フィルタの平面図である。カットオフ導波管1の内部に誘電体共振器2を裏装し、カットオフ導波管1の両端に通過導波管3を接続する。なおもはフランジを示している。この種のフィルタでは誘電体共振器の形状寸法と誘電率で決まる多数の共振モードが存在する。この共振モードは例えば、電子通信学会マイクロ波研資 MW 73-50 1978年7月、小林・田中「端面開放誘電体円柱共振器のモードチャート」や IEEE, VOL. MTT-16, PP210-218 Apr. 1968 W.H. Harrison, "A Miniature High-Q Band pass Filter Employing Dielectric Resonators," に記述されており一例を挙げる

と、誘電率  $\epsilon_r=32.0$ 、直径  $D=7.86\text{mm}$ 、全長  $L=$

4.2mmの誘電体の場合HE111モードとして共振周波数8GHz、E210モードとして8.7GHz、HO11モードとして9.2GHz、HE211モードとして10.4GHz、EO11モードとして10.7GHz、EH111モードとして11.4GHzに共振があらわれる。第2図、第3図はそれぞれ従来例に係る誘電体共振器使用のマイクロ波フィルタの透過特性、反射特性を表わす図であり、図中の $f_0$ は中心周波数、 $a$ は不要共振モードを示している。

このように多数の不要共振モードを有するフィルタをマイクロ波送信機に使用した場合には不要波を放射して自システムのみならず他システムへ干渉を及ぼすことにもなりかねず、受信機に使用した場合には不要波を受信して回線品質の劣化となる。さらにチャネル分波用フィルタとして使用すると他チャネルに悪影響を与える等の欠点を有していた。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は上記の欠点を除去して、小型で損失が少なく、かつ不要共振モードを抑圧できる

マイクロ波フィルタを提供することにある。

#### 〔発明の構成〕

本発明に係るマイクロ波フィルタは、カutoff導波管内に設置された誘電体共振器と、該カutoff導波管の入力端および／または出力端に接続された通過導波管により形成された導波管形共振器から構成されたことを特徴とする。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。第4図は本発明の一実施例に係るマイクロ波4段フィルタの平面図、第5図は第4図のX-X線に沿った断面図である。1ないし4は第1図のものと同等であり、5、6は通過導波管8内に設置された誘導性金属棒、7は中心周波数調整用ネジである。従来の誘電体フィルタと異なり入力部及び出力部の共振器として通過導波管8の管内波長のはば半分の間隔で誘導性金属棒5と6を通過導波管8内に設置し、中心部のカutoff導波管1内に誘電体共振器2を設置してある。すなわち入力側と出力側の共振器を導波管形で、中

心部の共振器を誘電体で構成し所定のマイクロ波フィルタ特性を得るものである。

まず入射したマイクロ波は入力側の導波管形共振器の共振周波数 $f_0$ を中心周波数としての波される。ところで導波管形共振器では誘導性金属棒5、6間の長さを半波長とするマイクロ波が共振するもので、その他の不要共振モードは非常に少ない。次にマイクロ波はカutoff導波管1に入り、通過損失が非常に小さい2つの誘電体共振器によりさらに波される。ところが誘電体共振器は本質的に多くの共振モードを有するので、この共振器の透過波及び反射波には不要共振モードが数多く含まれてしまう。そこで最終段にあたる出力側に再び導波管形共振器を設けてマイクロ波を通過させることにより、上記の不要共振モードを取り除くことができる。

すなわち入力側及び出力側の共振器として不要共振モードをほとんど含まない導波管形共振器を使用することにより中心部にある誘電体共振器固有の不要共振モードは抑圧され、透過特性には現

われない、もしくは非常にレベルの小さいものとなる。さらに反射特性においてはエネルギーの大部分が入力側または出力側の導波管形共振器で反射されるので不要な共振モードは観測不能レベルまで抑圧できる。第6図に透過特性、第7図に反射特性を示している。

上記の実施例では入・出力側の両方に導波管形共振器を設ける場合について述べたが、入力側または出力側の一方にだけ導波管形共振器を設ける構造においても類似した効果が得られ、さらに小型のマイクロ波フィルタが実現できる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、小型で透過損失の少ない誘電体フィルタの長所と不要共振モードが非常に少ない導波管形フィルタの長所を合わせ持った実用上非常に有用なマイクロ波フィルタを提供できる。

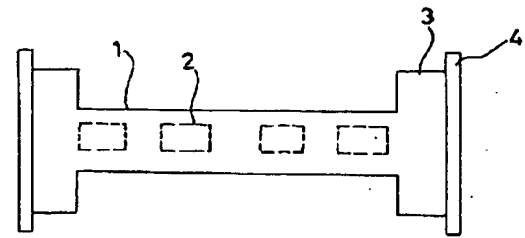
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来例に係る誘電体共振器を使用したマイクロ波フィルタの平面図、第2図、第3図は

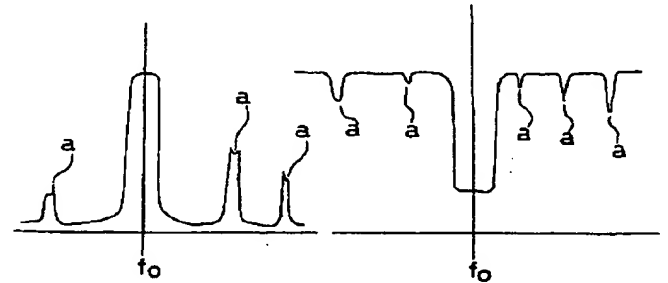
それぞれ第1図に示したマイクロ波フィルタの通過特性図、反射特性図、第4図は本発明の一実施例に係るマイクロ波フィルタの平面図、第5図は第4図のX-X線に沿って切断した断面図、第6図、第7図はそれぞれ第4図に示したマイクロ波フィルタの通過特性図、反射特性図である。

- 1 …… カットオフ導波管、
- 2 …… 誘電体共振器、
- 3 …… 通過導波管、
- 4 …… フランジ、
- 5, 6 …… 誘導性金属棒、
- 7 …… 中心周波数調整用ネジ、
- $f_0$  …… 中心周波数。

特許出願人 日本電気株式会社  
代理人 内 原 晋

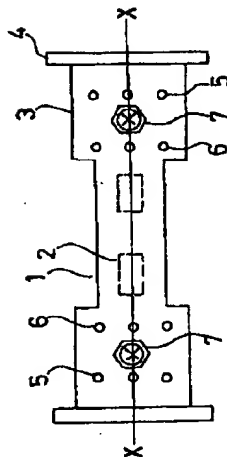


第 1 図

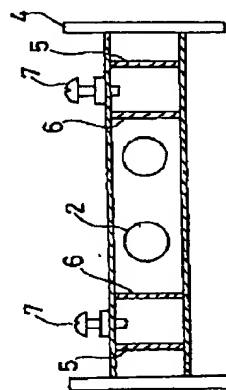


第 2 図

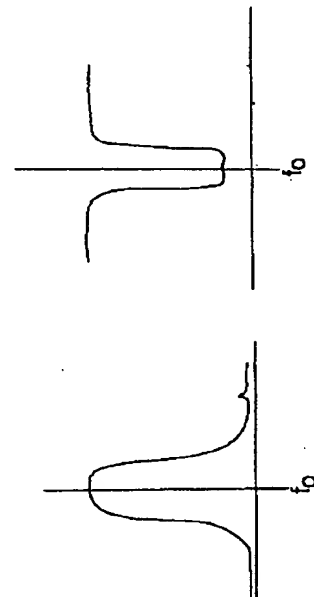
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 7 図

第 6 図